

**ESTIMACIÓN DE LAS TASAS DE
MORTALIDAD FUTURAS PARA
SU APLICACIÓN EN LAS
PROYECCIONES FINANCIERAS
DEL RÉGIMEN PREVISIONAL**

Cr. Luis Camacho

ESTIMACIÓN DE LAS TASAS DE MORTALIDAD FUTURAS PARA SU APLICACIÓN EN LAS PROYECCIONES FINANCIERAS DEL RÉGIMEN PREVISIONAL

1 . Introducción

Uno de los problemas fundamentales en el análisis financiero de los sistemas de protección de los riesgos de Invalidez, Vejez y Sobrevivencia , es el de visualizar la evolución en el medio y largo plazo de sus variables más significativas con el objeto de evaluar los posibles desequilibrios futuros.

La utilización de proyecciones para estudiar la evolución de los fenómenos, si bien es la metodología propia de los sistemas financiados por reparto, también permite otras aplicaciones: conocer la evolución de las variables demográficas relacionadas con la gestión de una cartera de valores o con la realización de presupuestos plurianuales.

Tales proyecciones elaboradas a partir de cierta información base tratan ciertas variables y en particular a la mortalidad en términos aleatorios modelizando distintas probabilidades de que en algunos casos son contrastadas mediante ajustes estadísticos.

La perspectiva de una vida más larga se considera un cambio positivo para las personas y un logro social considerable, aunque a menudo genera inquietud su repercusión en el gasto público asignado a la asistencia de las personas mayores. A su vez, el aumento de la población de edad avanzada depende de las hipótesis de cómo evolucionará a largo plazo la mortalidad actual. Por lo tanto, la proyección de la mortalidad se convierte en un elemento crucial de cualquier proyección de la población específica.

Medir la incidencia de la mortalidad en un colectivo requiere elaborar una multiplicidad de tablas de mortalidad, cada una de las cuales puede ser asociada a cada uno de los años comprendidos en el período de análisis.

En tal contexto, el tiempo resulta un elemento determinante, por lo que si se realizan proyecciones con un horizonte de largo plazo, necesariamente se debería proyectar la mortalidad también para ese período. A continuación, se plantea el procedimiento seguido para proyectar la mortalidad, y su aplicación para el sistema previsional uruguayo para el período 2010-2100.

2. Metodología e Hipótesis generales.

Se destaca que para las proyecciones se tomó como base la información resultante de las proyecciones quinquenales de CELADE hasta el año 2050 y de las aperturas de la tabla de mortalidad utilizadas para la confección de los coeficientes de rentas vitalicias del régimen de ahorro individual.

Corresponde establecer que en el caso de las defunciones, si la tabla de mortalidad es el instrumento por excelencia que nos permite estudiar los fallecimientos por sexo y edad, proyectar la mortalidad no es otra cosa que estimar una tabla de mortalidad en un período futuro concreto.

Para lograr ese objetivo se han cubierto las siguientes etapas:

1) Estudio de la experiencia presente y pasada de la mortalidad según la población sujeta a consideración.

En este sentido el análisis se basa en la tabla de mortalidad por edad simple y sexo utilizada para la confección de los coeficientes de rentas vitalicias del régimen de ahorro individual, las cuales fueron confeccionadas a partir de información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Esa tabla fue ajustada descartando las tasas de mortalidad para edades superiores a los 100 años y ajustando la tasas a partir de los 80 años de edad de forma de que se verificase la esperanza de vida estimada por el INE para el año 2007 y limitando la probabilidad de sobrevivencia a los 99 años de tal forma que aplicada a la población correspondiente se aproximase al número de adultos mayores a esa edad de nuestro país.

Por otra parte, a partir de la información quinquenal que figura en las publicaciones de CEPAL sobre la evolución de las tasas de mortalidad desde el año 1950, se elaboró el siguiente cuadro:

TASAS ANUALES MEDIAS DE MEJORA DE MORTALIDAD

HOMBRES

EDADES	1950-2005	1970-2005	1990-2005
MENOS 15	1.7%	2.2%	2.8%
15-64	1.0%	1.1%	1.8%
MAYORES 64	0.5%	0.7%	1.0%

TASAS ANUALES MEDIAS DE MEJORA DE MORTALIDAD

MUJERES

EDADES	1950-2005	1970-2005	1990-2005
MENOS 15	1.9%	2.4%	2.2%
15-64	1.4%	1.6%	1.9%
MAYORES 64	1.0%	1.3%	1.4%

En los últimos años, las tasas de mejora de la mortalidad femenina han sido menores excepto para las personas mayores de 64 años, situación que se espera se revierta en el futuro. Esa característica explica por qué se ha aumentado la brecha entre las esperanzas de vida de hombres y mujeres. No obstante, en los últimos años esta brecha disminuye, tendencia que es de esperar se mantenga por

lo que las mejoras de la mortalidad para las mujeres mayores de 64 años no superará a las de los hombres.

2) En la segunda etapa se aplicó un modelo matemático que permitió proyectar la esperanza de vida por sexo para el largo plazo.

El modelo se basa en funciones que permiten hallar los valores intermedios de las esperanzas de vida, entre la proporcionada por la última tabla conocida y una máxima teórica, acorde con el valor final esperado para la variable.

Se operó con funciones logits basadas en la siguiente expresión:

$$\text{Logit}(e_t) = \text{LN}[(e_{\max} - e_t) / (e_t - e_{\min})]$$

Donde “ e_t ” son las esperanzas de vida computadas como base del análisis. Se han estimado los valores para e_{\max} , y se han fijado mediante aproximaciones sucesivas, los valores para e_{\min} que proporcionan los mejores ajustes según las regresiones que se plantean en la etapa siguiente.

3) En la tercer etapa se construyó un modelo de regresión lineal en el que los logits aparecen como variables endógenas y el tiempo medido en años como variable exógena.

Los resultados de la estimación permiten afirmar que existe una adecuada representación de los datos base, ya que los coeficientes de ajuste alcanzaron niveles superiores al 99%.

A partir de las rectas de regresión se calcularon los *logit* estimados para todo el horizonte de análisis. Los que a su vez se utilizaron para calcular las esperanzas de vida futura de acuerdo a la siguiente expresión:

$$e_t = e_{\min} + [(e_{\max} - e_{\min}) / (1 + \text{EXP}^{pt})]$$

Las estimaciones iniciales fueron adecuadas a la información disponible, aún cuando los coeficientes de ajuste fueron significativamente bajos.

4) En la cuarta etapa, se estimaron las tasas de mortalidad por edad para los años 2047 y 2100 a partir de las tasas actuales la esperanza de vida calculadas en el punto 3.

Se buscaron consistencias entre las mejoras de mortalidad promedio que surgen de la comparación con las tablas base y las previstas para ambos períodos según la información histórica y las esperadas de acuerdo a un análisis comparativo con los resultados de otras situaciones relevantes.

Por lo tanto, para la estimación de las tablas tipos de los años límites señalados, fue necesario estimar el nivel futuro estimado de mejora de la mortalidad.

Las tablas se obtuvieron luego de la aplicación de un algoritmo en el que se van ajustando las tasas de mejora previstas originalmente de forma de obtener tasas de mortalidad que a su vez generen una esperanza de vida acorde con la estimada. Luego de finalizar este proceso se llegó a los niveles definitivos para las tasas de mortalidad de los años 2047 y 2100.

- 5) Por último, obtenidas las tablas de mortalidad del año inicial y las tipo para los años 2047 y 2100 años, se calcularon, mediante la utilización del modelo exponencial, las tasas de mortalidad para todas las edades y años intermedios.**

Esta tasas de mortalidad, a su vez dieron lugar a las esperanzas de vida estimadas finales, en especial para el período 2050-2100. En el período inicial las tasas variarían por períodos quinquenales de forma de adecuarse a los niveles de la información base considerada.

3 . Resultados de la proyección

A continuación se presenta la proyección de las tasas de mortalidad por edad y por sexo junto a otras evaluaciones de la mortalidad.

Mejoras de las Tasas de Mortalidad

A continuación se muestran las tasas promedio de mejora de la mortalidad resultantes, si bien son diferenciales por edad simple, se presentan en los cuadros siguientes por grupos de edades, para los dos períodos considerados:

MEJORAS ANUALES PROMEDIO EN LAS TASAS DE MORTALIDAD POR GRUPOS DE EDADES PARA LOS AÑOS 2007-2047

	HOMBRES	MUJERES
MENOS DE 1	2.8%	2.5%
DE 1 AÑO A 14 AÑOS	1.3%	1.3%
DE 15 A 44 AÑOS	1.2%	1.1%
DE 45 A 64 AÑOS	1.1%	1.0%
DE 65 AÑOS A 84 AÑOS	1.1%	1.1%
MAS DE 84 AÑOS	0.5%	0.5%

Se puede apreciar que para las edades iniciales existe una proyección de mejora superior para el sexo masculino para las edades iniciales, al igual que para las edades comprendidas entre los 15 y 64 cuatro años. En este último caso de 0.1% promedio en cada año.

Para los años finales se prevé un nivel de mejora similar, aún cuando en ambos casos disminuye sensiblemente para edades mayores a los 85 años.

MEJORAS ANUALES PROMEDIO EN LAS TASAS DE MORTALIDAD POR GRUPOS DE EDADES PARA LOS AÑOS 2048-2100

	HOMBRES	MUJERES
MENOS DE 1	1.7%	1.8%
DE 1 AÑO A 14 AÑOS	1.1%	1.1%
DE 15 A 44 AÑOS	1.0%	1.0%
DE 45 A 64 AÑOS	1.0%	0.9%
DE 65 AÑOS A 84 AÑOS	0.7%	0.7%
MAS DE 84 AÑOS	0.4%	0.4%

Se aprecia que si bien las mejoras en la mortalidad sigue siendo superior para los hombres en las mismas edades que para el período anterior, los niveles generales son sensiblemente inferiores para los años de menores edades y a niveles más bajos para las edades mayores.

Es interesante la comparación de las estimaciones para el último período con las realizadas para las proyecciones de las tasas de mortalidad por las servicios actuariales de la Seguridad Social de Estados Unidos y Canadá para el largo plazo¹. A continuación se presenta un cuadro en el que se resumen los principales resultados promediando a los de ambos países.

MEJORAS ANUALES EN LAS TASAS DE MORTALIDAD POR PROMEDIO USA -CANADA

MENOS DE 1	1.5%	1.5%
DE 1 AÑO A 14 AÑOS	1.1%	1.1%
DE 15 A 44 AÑOS	0.9%	0.7%
DE 45 A 64 AÑOS	0.7%	0.6%
DE 65 AÑOS A 84 AÑOS	0.6%	0.6%
MAS DE 84 AÑOS	0.5%	0.5%

Para el grupo etario de 0 a 1 año de edad, prevemos una mejorar superior a las de ambos países a consecuencia de que en los mismos la mortalidad inicial es más baja. Para Canadá se prevé que la tasa anual final de mejora de la mortalidad de 1.35% para los hombres y de 1.25% para las mujeres.

Si bien para el grupo etario de 1 a 14 años se proyectan mejoras de similares niveles, para las restantes edades presentan mejoras levemente inferiores, con

¹ Proyecciones de mortalidad en los programas de seguridad social de Canadá y de los Estados Unidos. Alice Wade y Jean-Claude Ménard. Conferencia Internacional de Actuarios de la Asociación Internacional de la Seguridad Social. Helsinki, 2007.

excepción de las edades comprendidas entre los 65 y 84 años de edad donde la variación es mayor para nuestra estimación.

Evolución de las tasas de mortalidad

En el cuadro siguiente se presentan los decesos esperados por cada 1000 personas para algunas edades y años seleccionados.

Tasas de mortalidad (decesos anuales por cada 1000 personas)

edad	HOMBRES				MUJERES			
	2010	2030	2060	2090	2010	2030	2060	2090
0	15.4	8.6	4.4	2.6	10.4	6.1	3.2	1.9
10	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1
20	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2
30	1.2	1.0	0.7	0.5	0.6	0.5	0.3	0.3
40	2.0	1.6	1.2	0.8	1.2	0.9	0.7	0.5
50	5.9	4.6	3.4	2.4	2.7	2.2	1.6	1.2
60	15.1	11.7	9.0	7.0	6.0	4.8	3.7	2.9
70	32.6	24.9	18.8	14.6	15.0	11.9	9.0	6.9
80	72.8	58.8	48.7	41.3	43.2	34.3	26.5	21.7
90	293.0	263.0	245.2	222.5	242.3	215.6	189.7	167.9

En el cuadro se aprecia una disminución sostenida de las tasas. Por ejemplo, se estima que la tasa de mortalidad para un hombre de 60 años disminuirá de 15.1 decesos por cada 1.000 personas en 2010 a 7.0 decesos por cada 1.000 personas en 2090.

La disminución más importante se dará para las edades más jóvenes, pasando para los hombres por ejemplo de 15.4 fallecimientos a 2.6 por cada 1.000 personas para los recién nacidos, que representa una disminución superior al 83%. En el otro extremo se aprecia una disminución de 293.0 a 222.5 fallecimientos por cada 1.000 personas que significa en términos relativos una baja de sólo 21.24%.

También se visualiza que la brecha entre las tasas de mortalidad de hombres y mujeres a una edad determinada disminuirá en el largo plazo. Así por ejemplo, de una diferencia inicial de 5 años entre el número de fallecimientos entre los recién nacidos de ambos sexos cada 1000 personas, se baja a una menor a 0.7 por mil personas al año 2090.

Evolución de las esperanzas de vida (sin mejoras después del año indicado).

En el siguiente cuadro se puede apreciar la evolución de la esperanza de vida al nacer, a los 55, 60 y 65 años para diversos años seleccionados de la proyección. Se destaca que para el cálculo de esta variable se computó en cada caso la tabla

de mortalidad estimada para cada año, por lo que se supone que a partir del año considerado no se computan mejoras de mortalidad.

Esperanzas de Vida de Momento					
HOMBRES	2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER	72.85	76.02	77.95	79.54	80.97
A los 55 años	22.68	24.69	25.94	26.98	27.98
A los 60 años	18.86	20.68	21.80	22.74	23.63
A los 65 años	15.40	16.99	17.96	18.77	19.55

Esperanzas de Vida de Momento					
MUJERES	2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER	80.01	82.16	83.74	84.91	85.96
A los 55 años	27.97	29.42	30.53	31.37	32.15
A los 60 años	23.57	24.93	25.97	26.75	27.48
A los 65 años	19.34	20.58	21.54	22.25	22.92

En otros términos, las esperanzas de vida calculadas en el cuadro tienen el supuesto implícito de la inexistencia futura de mejoras posteriores en las tasas de mortalidad. Por lo tanto, las tablas utilizadas son las *del momento* o *contemporáneas* las cuales se basan en la mortalidad observada durante un mismo período de tiempo, de todos los miembros de una población real. En general, cuando se habla de tablas de mortalidad se está haciendo referencia a este tipo de tablas.

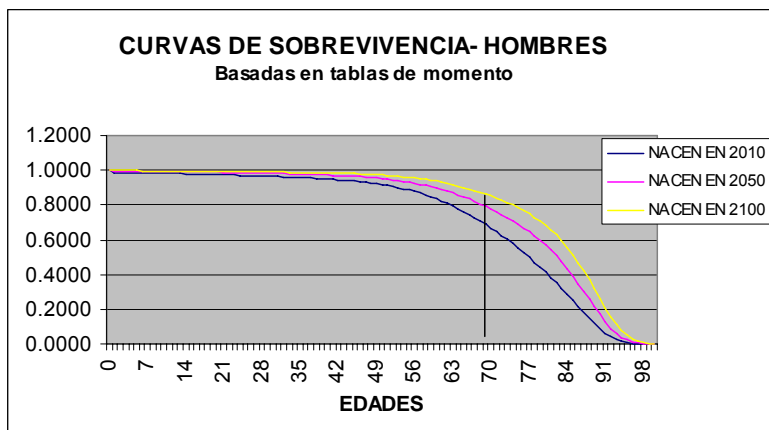
En cuanto a los resultados de los cuadros, podemos apreciar que en el período 2010-2090, se estima que la esperanza de vida de un recién nacido varón aumentará de 72.85 a 80.97 años. Para las mujeres recién nacidas, se estima que este aumentó será de 80.01 a 85.96. Por lo tanto, el crecimiento relativo de la esperanza de vida de los hombres será mayor (11%) que el de las mujeres (7.4%), de lo que resultará que la brecha entre ambos sexos tenderá a disminuir en forma sostenida.

Si visualizamos las esperanzas de vida a los 60 años, podemos apreciar que la de los hombres a esa edad pasará de 18.86 a 23.63 años representando un crecimiento del 25.29%, y la de las mujeres aumentará de 23.57 a 27.48 años que implica un crecimiento del 16.59%. De ello se desprende que por un lado el crecimiento relativo de las esperanzas de vida de las edades mayores será superior y que en términos relativos disminuirá al igual que para las edades tempranas, la brecha entre los sexos .

Si consideramos los valores absolutos podemos apreciar, que las mejoras de la mortalidad inciden más en el incremento de las esperanzas de vida en las edades jóvenes que en las edades avanzadas puesto que los factores de mejora disminuyen con la edad. Por ejemplo, en 2090 las mejoras de la mortalidad generan un aumento adicional en la esperanza de vida de hombres y mujeres recién nacidos de más de 8.12 y 5.12 años respectivamente. A los 60 años , este aumento pasa a ser 4.77 y 3.91 respectivamente.

Probabilidades de sobrevivencia

Una curva de sobrevivencia al nacer representa la probabilidad de que un recién nacido llegue a una determinada edad. En el siguiente gráfico se muestran las curvas de sobrevivencia al nacer para diferentes años seleccionados (2010, 2050 y 2100).



Una primera mirada nos permite visualizar la tendencia a que la forma de las curvas de sobrevivencia se acerquen a una figura “cuadrada” a consecuencia de que la parte de su descenso más empinado se posterga a medida que nos alejamos en el tiempo. Esta evolución se justifica porque las curvas de supervivencia son función del aumento de la esperanza de vida proyectada.

Como se puede observar en el gráfico, en la intersección de la línea vertical a los 70 años de edad, la probabilidad de llegar con vida a esa edad aumentará considerablemente con el correr del tiempo. De acuerdo con las tablas de mortalidad de momento de 2010 esta probabilidad será del 66.88%, mientras que para el año 2100 ascenderá a más del 85%. En general, las probabilidades de llegar a edades avanzadas han aumentado históricamente y se estima que esta tendencia se mantendrá pero a ritmo más lento.

Otra forma de analizar el envejecimiento de la población es teniendo en cuenta el aumento del intervalo de edades en el que se estima que se producirá un porcentaje determinado de decesos. En el siguiente cuadro pueden verse los grandes aumentos de los intervalos de edades en los que se verifican las probabilidades superiores al 95%, 85%, 75% y 65%.

**EVOLUCION DEL GRUPO DE EDAD EN EL QUE SE
PRODUCE UN PORCENTAJE DE PROBABILIDAD DE SOBREVIVENCIA**

MUJERES	.+0.95	.+0.85	.+0.75	.+0.65
2010	0-51	0-68	0-75	0-80
2050	0-59	0-73	0-80	0-84
2100	0-64	0-78	0-83	0-86

**EVOLUCION DEL GRUPO DE EDAD EN EL QUE SE
PRODUCE UN PORCENTAJE DE PROBABILIDAD DE SOBREVIVENCIA**

HOMBRES	.+0.95	.+0.85	.+0.75	.+0.65
2010	0-40	0-59	0-66	0-70
2050	0-49	0-64	0-71	0-77
2100	0-56	0-69	0-76	0-80

De acuerdo a las tablas de mortalidad de momento para los hombres del año 2010, existirá una probabilidad del 95% de sobrevivir a los 40 años de edad y del 65% de sobrevivir a los 70 años de edad. Al año 2050 esas probabilidades serán alcanzadas a los 49 y 77 años, verificándose un crecimiento en las edades para ambos casos de 9 y 7 años respectivamente.

Similares resultados se pueden apreciar para las mujeres, aún cuando para ellas las probabilidades del 95% son alcanzadas en el 2010 a los 51 años y del 65% a los 80 años. Se aprecia entonces que las edades en las que se obtienen las dos probabilidades de sobrevivencia son sensiblemente superiores a la de los hombres, en el primer caso 11 años y en el segundo 10 años.

También para las mujeres aumentan las edades en las que se alcanzan ambas probabilidades si consideramos el año 2050, ya que las edades en estos casos serían respectivamente de 59 y 84 años de edad.

Nuevamente, se estima que esta tendencia se mantendrá en el futuro pero a un ritmo más lento.

Esperanzas de vida por generaciones

El concepto original consiste en seguir una generación o cohorte a lo largo del tiempo, determinada a cada edad el número de sobreviviente, hasta que la generación se extingue. La tabla de mortalidad así construida se llama *tabla por generaciones*, porque sigue una generación a lo largo del tiempo. En consecuencia, en este caso los sobrevivientes son sometidos a las condiciones de mortalidad de cada uno de los años por los cuales van pasando.

Estas tablas casi no se utilizan, ya que para elaborarlas se hace necesario seguir la generación por mucho tiempo, hasta que fallece el último sobreviviente. Sin embargo, para la valuación actuarial de los regímenes previsionales resulta imprescindible hacer el esfuerzo de proyectar las tasas de mortalidad para un

horizonte de tiempo muy prolongado, tal cual se realizó en el trabajo sujeto de nuestro análisis.

A partir de la consideración de las tablas de mortalidad por generaciones es que podemos analizar la incidencia real del envejecimiento demográfico en los sistemas previsionales.

En el cuadro siguiente se muestran las estimaciones de las esperanzas de vida para diversas edades y años seleccionados, calculadas a partir de las tablas de mortalidad por generaciones.

De acuerdo a los resultados de los cuadros se aprecia que la esperanza de vida seguirá aumentando, así podemos apreciar que en el período 2010-2090, para un recién nacido varón pasará de 78.65 a 83.55 años. Para las mujeres recién nacidas, se estima que este aumentó será de 84.71 a 87.75. Por lo tanto, cuando se consideran mejoras después del año indicado, el crecimiento relativo de la esperanza de vida de los hombres será mayor (6.2%) que el de las mujeres (3.6%), de lo que resultará que la brecha entre ambos sexos tenderá a disminuir, cuando los porcentajes de variación son menores a los que surgen de las tablas de mortalidad de momento.

Esperanzas de Vida por Generación					
HOMBRES	2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER	78.65	80.60	82.00	83.01	83.55
A los 55 años	24.26	25.74	26.84	27.88	28.78
A los 60 años	20.07	21.47	22.48	23.42	24.26
A los 65 años	16.28	17.54	18.45	19.26	20.02

Esperanzas de Vida por Generación					
MUJERES	2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER	84.71	85.94	86.85	87.45	87.75
A los 55 años	29.50	30.59	31.47	32.25	32.83
A los 60 años	24.78	25.87	26.71	27.46	28.03
A los 65 años	20.24	21.27	22.07	22.77	23.34

Si visualizamos las esperanzas de vida a los 60 años, podemos apreciar que la de los hombres a esa edad pasará de 20.07 a 24.26 años representando un crecimiento del 20.88%, y la de las mujeres aumentarán de 24.78 a 28.03 años que implica un crecimiento del 13.12%. Se visualiza, al igual que para las tablas de momento, que por un lado el crecimiento relativo será mayor para las esperanzas de vida de las edades mayores y por otro se disminuirá la brecha de las esperanzas de vida entre los sexos .

Diferencias entre esperanzas de vida con y sin mejoras de la mortalidad .

La esperanza de vida de momento no refleja la esperanza de vida de generaciones reales sino que constituye una estadística útil para resumir las tasas de mortalidad de cada edad en un año determinado. Por otro lado, la esperanza de vida por generación refleja la esperanza de vida de una generación real. Esta se calcula

usando las tasas de mortalidad de una serie de años en los que la generación llega a cada edad sucesiva.

El problema que se presenta es que en la práctica se utilizan casi exclusivamente las tablas de mortalidad de momento, por lo que las esperanzas de vida conocidas no son más que una estadística asociada a esas tablas pero carentes de sentido práctico.

A vía de ejemplo, si consideramos a la generación de varones que nacerá en el año 2010, tendrá una esperanza de vida de 78.65 años puesto que la esperanza de vida es el promedio estimado de años restantes antes de la muerte. Estos años serán necesariamente posteriores al año 2010, donde en cada uno de ellos existirán, según todo hace prever, mejoras sucesivas en las tasas de mortalidad para todas las edades. Sin embargo, considerando la tabla de momento, la esperanza de vida para los varones que nacen en 2010 sería sólo de 72.85 años porque tiene implícito el supuesto de inexistencia de mejoras en la mortalidad.

En otros términos, las esperanzas de vida que tienen validez práctica son las de generaciones puesto que tienen en cuenta las mejoras futuras en las tasas de mortalidad.

A los efectos de visualizar los desvíos, se muestra un cuadro con las diferencias entre las esperanzas de vida por generaciones y de momento.

Los resultados del cuadro permiten visualizar la importante brecha que existen entre las esperanzas de vida calculadas según se computen mejoras o no en la mortalidad futura. Así por ejemplo, para el año 2010 las esperanzas de vida al nacer que contemplan la mejora de la mortalidad son superiores en 5.8 y 4.7 años para hombres y mujeres respectivamente. Se puede apreciar asimismo, que la brecha entre ambos métodos se reduce permanentemente, para llegar al año 2090 donde las diferencia son sólo de 2.6 y 1.8 años para hombres y mujeres respectivamente.

		Diferencias en las Esperanzas de Vida				
HOMBRES		2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER		5.79	4.58	4.05	3.47	2.58
A los 55 años		1.58	1.05	0.91	0.90	0.80
A los 60 años		1.21	0.79	0.68	0.68	0.62
A los 65 años		0.88	0.55	0.48	0.49	0.46

		Diferencias en las Esperanzas de Vida				
MUJERES		2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER		4.70	3.78	3.11	2.54	1.79
A los 55 años		1.52	1.17	0.94	0.89	0.68
A los 60 años		1.21	0.94	0.74	0.72	0.55
A los 65 años		0.90	0.69	0.53	0.52	0.42

Resulta obvio que para edades superiores estas diferencias disminuyen a consecuencia de que los niveles de las esperanzas de vida a partir de esas son sensiblemente menores que al nacimiento. En tal sentido podemos apreciar que las diferencias en las esperanzas de vida para el año 2010 a los 60 años es aproximadamente 1.2 para ambos sexos disminuyendo posteriormente hasta llegar a un nivel de 0.62 y 0.55 para hombres y mujeres respectivamente.

La disminución de las diferencias entre las esperanzas de vida entre ambas forma de cálculo se fundamenta en que se prevé una disminución en el largo plazo de las tasas de mejora de mortalidad para todas las edades y en particular para las edades más jóvenes.

4. Un breve análisis de la incidencia de la longevidad en los sistemas previsionales

El método de valuación actuarial de los sistemas de cobertura de riesgos de largo plazo es el de proyección financiera del sistema para un horizonte amplio. El objetivo de tales proyecciones es el de evaluar los cambios en el equilibrio financiero en concordancia con el régimen financiero vigente para el sistema.

Cuando el régimen financiero es de financiación colectiva, interesa analizar en forma consolidada los ingresos y egresos globales del sistema más que los resultados de los equilibrios individuales.

En el caso de los sistema de reparto, inciden especialmente las relaciones demográficas y económicas del régimen, entendiéndose por ello los cocientes entre los activos cotizantes y pasivos por un lado, y por otro entre la pasividad promedio y el sueldo promedio de actividad.

No obstante, se destaca que no debe perderse de vista los resultados individuales, puesto que en los casos en que se acumulen situaciones individuales de desequilibrio financiero, necesariamente éstas influirán en el largo plazo en los desequilibrios financieros globales del sistema.

Para ello presentamos el siguiente cuadro en el que podemos visualizar los aumentos en la esperanza de vida que se podrían dar a lo largo del horizonte de análisis, en comparación con el año 2010.

		Aumento en las Esperanzas de Vida				
HOMBRES		2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER		0.00	1.95	3.36	4.37	4.91
A los 55 años		0.00	1.47	2.58	3.62	4.51
A los 60 años		0.00	1.40	2.41	3.35	4.19
A los 65 años		0.00	1.26	2.16	2.98	3.73

		Aumento en las Esperanzas de Vida				
MUJERES		2010	2030	2050	2070	2090
AL NACER		0.00	1.22	2.13	2.74	3.04
A los 55 años		0.00	1.09	1.97	2.76	3.33
A los 60 años		0.00	1.08	1.92	2.68	3.24
A los 65 años		0.00	1.04	1.83	2.53	3.10

A partir de algunos resultados del cuadro realizaremos un breve análisis sobre la incidencia en el equilibrio financiero individual que traería aparejado el crecimiento de la esperanza de vida. Supondremos que estamos ante un régimen en que a los 60 años se verifica el retiro. Si adicionalmente consideramos que inicia la actividad a los 20 años de edad, tendría en todos los casos (densidad de cotización 100%) 40 años de aporte hasta llegar a la edad de retiro.

Supongamos que en el año 2010, el valor actual de los aportes es igual al de las jubilaciones percibidas durante su período de pasividad, por lo que estaríamos ante una situación de equilibrio financiero.

A los efectos de simplificar el análisis consideraremos el caso hipotético de que el trabajador hombre llega con vida a los 60 años y que vive exactamente la esperanza de vida restante desde esa edad. Por lo tanto, en el año 2010 cotizó durante 40 años y percibirá a partir de allí jubilaciones por 20.07 años.

Supongamos que el sistema mantiene a 60 como la edad de retiro, inclusive para trabajadores que se retiran en el año 2050. En este caso un trabajador que en el año 2010 inicia su actividad, aportando durante 40 años, tendrá una jubilación que se pagará durante 22.48 años, por lo que percibirá la prestación 2.41 años más, por lo que el costo del sistema para esta persona es superior al caso anterior y entra en desequilibrio financiero individual.

A efectos demostrativos, simplificaremos las estimaciones suponiendo que los costos y aportes se incrementan o disminuyen en forma proporcional al tiempo durante el que se generan las jubilaciones y contribuciones correspondientes.

Las posibles alternativas para resolver este potencial desequilibrio podrían ser:

- i) Disminuir las prestaciones aproximadamente en un 10.7% (2.41/22.48), de tal forma que el costo por las prestaciones se mantenga igual que en el caso anterior.
- ii) Aumentar los aportes, desde el inicio de la actividad (2010) en un 12% (22.48/20.07-1), de forma de no afectar las prestaciones

- iii) Aumentar la edad de retiro, de forma que por el transcurso del tiempo se aumenten los aportes efectivos y se disminuyan las prestaciones por la baja de los años que percibirá la prestación. Este aumento estaría, considerando la forma simple de cálculo que estamos aplicando, en un aumento 1.6 años.
- iv) Realizar un ajuste combinando dos o más de las alternativas anteriores.

La única posibilidad que se debería descartar es la de no hacer nada, puesto que de lo contrario, en el largo plazo, el sistema entraría en desequilibrios financieros globales.

De lo expuesto se desprende que el aumento en la esperanza de vida afecta necesariamente a los sistemas previsionales puesto que aumentan sus costos a una dimensión que dependerá del grado de cobertura, del tipo de financiamiento que se aplica y del nivel de las prestaciones que se otorgan.

5. Consideraciones Finales

Es evidente que en Uruguay hay un desarrollo bastante acusado de la longevidad. Las tasas de mortalidad se han ido reduciendo cada año y es previsible que esta tendencia se mantenga en el futuro. La simple utilización de una tabla estática conservadora no puede resolver el problema de la longevidad y su incidencia en la regímenes previsionales.

Resulta necesario desarrollar tablas dinámicas, es decir, tablas generacionales, para contemplar el cambio de la mortalidad, ya que dicha tasa depende, no sólo de la edad y sexo de la persona, sino también de la generación a la que pertenece. En ese sentido, las tasas destinadas a años futuros tienen en cuenta la disminución de la mortalidad entre la mortalidad del momento actual y el año correspondiente. Esta disminución futura se basa en una extrapolación del desarrollo en el pasado; basándonos en las tasas de mortalidad en los años pasados para una edad "x" fija, se calculan las tasas de mortalidad en los años futuros para esa misma edad en base a hipótesis realizados sobre las mejoras que se proyectan para las tasas de mortalidad.

Existen distintos métodos de proyección de la mortalidad. En nuestro caso, se optó por la utilización del modelo exponencial, con un porcentaje fijo de mejora anual para diversos períodos de la proyección.

El modelo exponencial permite cuantificar los cambios de manera sencilla y resulta muy útil en la práctica. Utilizando las propiedades de los logaritmos a partir de múltiples puntos de referencia, se pueden obtener factores de tendencia mediante regresiones lineales.

La metodología empleada para proyectar las futuras tasas de mortalidad exige realizar hipótesis acerca de las tasas anuales de mejora de la mortalidad por edad y sexo. Debido a la incertidumbre con respecto a las futuras mejoras de mortalidad,

se plantea para el largo plazo una reducción de las tasas a ritmo decreciente para todas las edades y en especial para las edades avanzadas ya que resulta más difícil eliminar las causas de mortalidad a esas edades.

Dado que las tasas de mejora en el pasado varían considerablemente, la mortalidad futura se proyecta usando distintas tasas anuales de mejora consistentes con los aumentos de la esperanza de vida proyectados.

No obstante, esta proyección ha sido un paso en el camino de dotar a nuestros servicios actuariales de adecuadas bases estadísticas propias. Las dificultades, encontradas durante el desarrollo de la proyección han mostrado nuevas direcciones a seguir en la recolección y tratamiento de los datos en el futuro. Así como la importancia y necesidad de establecer procesos continuados de seguimiento de la mortalidad.

Por último cabe concluir que pese a que se proyecten mejoras en las tasas de mortalidad a todas las edades, es posible que ciertos factores sanitarios y ambientales contrarresten esta disminución. La incidencia de la obesidad, tanto en niños como en adultos, y sus consiguientes riesgos ulteriores, como la diabetes y las cardiopatías podrían reducir los aumentos proyectados para el futuro. Asimismo podrán incidir negativamente una disminución de la calidad del aire y un aumento de los efectos secundarios de las operaciones quirúrgicas invasivas. Otra realidad que podría afectar a la longevidad es la amenaza de una pandemia mundial de enfermedades infecciosas más virulentas que en su forma actual.